Vol. XIX, No. 3. March 1943

植物研究雜誌
THE JOURNAL OF JAPANESE BOTANY

第十九巻 第三號 (通巻第百九十九號) 昭和十八年三月發行

クラドニア屬地衣ノ代謝産物 (續報)

朝比奈泰彦

Yasuhiko ASAHINA: Chemismus der Cladonien unter besonderer Berücksichtigung der japanischen Arten (Fortsetzung).

C. 閉鎖亞節 Subsect. **Clausae** WAIN.

a. 無盃列 Ser. **Podostelides** (WALLR.) WAIN.

1. 短柄亞列 Subser. **Helopodium** (ACH.) WAIN.

1) **Cladonia solida** WAIN.*

SANDSTEDE, Ergänzungen etc. in FEDDE, Repert., Beihefte, Bd. CIII, p. 55 (1938).

React. Thallus et podetium K+flavens, PD+intense rubens (gustu amara). Acidum fumarprotocetraricum continens.

Beim Extrahieren mit Aceton liefert der Thallus von *Cl. solida* (SANDST., *Cl.* exsicc. no. 884) kein Atranorin, sodass die positive K Reaktion nicht vom Atranorin, sondern von einem anderen herrührt.

クラドニア屬ノ內デ中實ノ子柄ヲ有スル唯一ノ種デ南米ノ特産デアル。フマールプロトセトラール酸ノ存在ハ確實デアルガKデ黄色ヲ呈スルモノガ何カハ不明デアル。

2) **Cladonia corymbosula** NYL.*

SANDSTEDE, Ergänzungen etc. in FEDDE, Repert., Beihefte, Bd. CIII, p. 56 (1938).

SANDSTEDE fand bei einem Exemplar aus Honduras, sowie bei einem aus Cuba die Reaktion K−, PD+, Geschmack mild. Dagegen zeigte eins aus

* 外國産 exotica.

Mexico, Veracruz, leg. PURPUS, PD−. SANDSTEDE fügte dabei hinzu—„Diese (Exemplar aus Veracruz!) macht ganz den Eindruck einer *Cladonia didyma* mit nachgedunkelten Apothecien". Ich besitze ein Exemplar aus LÖSCHschem Herbarium, etikettiert „*Cladonia corymbosula* NYL. San Martin bei Veracruz, 25 Feb. 1922—leg. S. A. PURPUS". Diese scheint aus derselben Quelle herzustammen. Die Podetien sind meistens einfach, selten gegabelt, entrindet und mit isidienartigen Papillen zerstreut. Die Apothecien sind klein, kuglig und aggregiert. Das Epithecium ist braun gefärbt und wird durch Alkali nicht dunkelrot. Durch Mikro-Methode wurde erkannt, dass die Flechte aus Veracruz Barbatinsäure enthält. Zur Zeit ist also *Cl. corymbosula,* keine, scharf definierte Art.

SANDSTEDE ニヨルト Honduras ト Cuba 產ノ本種ハ K−, PD+ ノ反應ガアルガ Veracruz 產ノモノハ PD− デアル。予ノ乾園中ニアル本種ノ標本ハ SANDSTEDE ガ檢シタモノヽ片割デアルラシク外形モ SANDSTEDE ガ云フ通リ *Cl. didyma* ニヨク似テ居ルガ子器ノ色ハ純粹ニ鳶色デ赤實デハナイコトハ K デ深赤色ニナラナイコトデ確實デアル。吾人ノ微量法デ檢シタ所ガ「バルバチン酸ガ出テ來タ。兎ニ角現今 *Cl. corymbosula* ト稱シテ居ルモノハ單一デハナイ。

3) **Cladonia mitrula** TUCK.

SANDSTEDE, Ergänzungen etc. in FEDDE, Repert., Beihefte, Bd. CIII, p. 56 (1938).

React. Thallus et podetium K−, C−, KC−, PD+rubens. Acidum fumarprotecetraricum tantum continens.

Folgende Exemplare erwiesen sich als fumarprotocetrarsäurehaltig. SANDST., *Cl.* exsicc.: 658, 659, 1187, 1401, 1505, 1572. Herbarium of Yale Univ.: *Cl.* of North Carolina, leg. A. W. EVANS—f. *imbricatula* 421, 579, 692, 847, 891, 1011, 1078, 1198, 1227, 1325, 1328—f. *abbreviata* 1224—f. *pallida* 1226; *Cl.* of South Carolina, leg. A. W. EVANS, SC 2, SC 14; *Cl.* of New Jersey, leg. G. G. NEARING—f. *imbricatula* N-904, N-1660, N-1692; *Cl.* of Alabama, leg. A. W. EVANS—f. *imbricatula* 166, 221.

Unterhalb im Mark der Lagerschuppen wurde eine reichliche Ablagerung der Calcium Oxalat beobachtet.

小形ノ茸形ヲシタ地衣デコレガ本邦ニ產スルコトハ最近迄誰モ氣附ナカツタガ 4-5 年前ニ藤川福二郎氏始メテ四國石槌山デ之ヲ發見シ其後阿波 (伊延敏行)、和泉 (竹本常松) 等デボツボツ見出サルヽニ至ツタ。面白イコトニハ 1929 年ニ高宮篤君ガ鎌倉圓覺寺境內デ採ツタ *Cl. pityrea* ノ中ニ交ツテ、タツタ

1 本此地衣ノアルノヲ最近見出シタ。本種ガ次項ニ記述スル歐洲產ノ *Cl. leptophylla* ト同一デアルト 2-3 ノ人 (SANDSTEDE, ANDERS) ハ云ツテ居リ予モ或ハ然ラント思テ居ルガ予ノ所持スル歐洲產ノ *leptophylla* 標本ハアマリ完全デナクコレヨリモ多數ノ好標本ニ接シタ米國產ノ *Cl. mitrula* ト比ベテ基本葉體ガヨリ好ク似テ居ルノデコレニ同定シテ置ク。

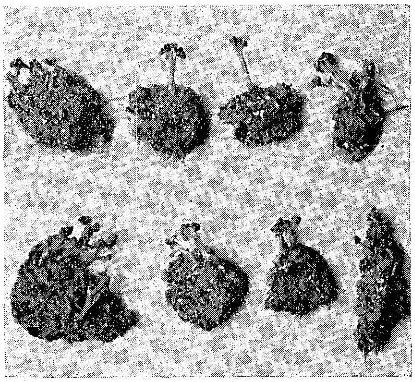


Fig. 13. *Cladonia mitrula* TUCK. aus Japan ×1.

4) **Cladonia leptophylla** (ACH.) FLOERK.*

SANDSTEDE, Ergänzungen etc. in FEDDE, Repert., Beihefte, Bd. CIII, p. 57 (1938).

React. K−, PD+rubescens; gustu amara. Vulgo acidum fumarprotocetraricum tantum, raro etiam atranorinum continens.

SANDSTEDE beobachtete K+, was ich nicht feststellen konnte. Die zu *Cladonia leptophylloides* HARM. zugeschrieben Reaktion—„K+gelb, die Färbung geht rasch in Rotbraun über"—ist die der Fumarprotocetrarsäure. Fumarprotocetrarsäure allein enthielten SANDST., *Cl.* exciss. 657, 1162, 1163. Fumarprotocetrarsäure und Atranorin wurden nachgewiesen in SANDST., *Cl.* exsicc. 1002.

外形ハ *Cl. mitrula* TUCK. ニヨク似タモノデ同一物デアルカモ知レナイ。HARMAND ハ歐洲產ノモノニツキ K+黃色ノモノヲ *Cl. leptophylla* ト呼ビ K+黃→褐赤色トナルモノヲ *Cl. leptophylloides* HARM. ト呼ンダガ前者ハ「アトラノリン」ヲ含ムモノデ後者ノ反應ハ多量ノ「フマールプロトセトラール酸ノアル場合ニ認メラレル呈色デアル。アトラノリン」ヲ非常成分ト考ヘレバ種ヲ分ツ必要ハナクナル。

5) **Cladonia cariosa** (ACH.) SPRENG.

SANDSTEDE, Ergänzungen etc. in FEDDE, Repert., Beihefte, Bd. CIII, p. 57 (1938).

ASAHINA, Journ. Jap. Bot., XVI., p. 517 (1940).

* 外國產 exotica.

React. K + leviter flavens, PD + leviter flavens vel —. Atranorinum et acidum ignotum (acidum rangiformicum?) continens.

Folgende SANDSTEDEsche Exsikkaten enthielten Atranorin und eine unbekannte Säure (Rangiformsäure?): 210, 211, 281, 282, 673, 838, 839, 915, 1126, 1169, 1214, 1215, 1277, 1619, 1681, 1733, 1743.

本種ノ代謝產物ニツキテハ先ニ意見ヲ發表シ (本誌 XVI 卷, p. 517 圖アリ) ZOPF ガ「アトラノリン」ト「ブリオポゴン酸ガアルト稱スルニ對シ「アトラノリン」ト一種ノ脂肪系ノ酸ガアルコトヲ述ベタ。其後 SANDSTEDE ノ Die Gattung *Cladonia* in RABENHORST's Kryptogamen-Flora, IV. Abt. 2. Hälfte, p. 326 ニ於テ指摘サレテ居ルノヲ見ルト ZOPF ガ使用シタ研究材料 ARNOLD, Lich. Exs. 1027 b, *Cl. cariosa* var. *squamulosa* (MÜLL. ARG.) ハ實ハコヽニ云フ *Cl. cariosa* デナク次項ノ *Cl. symphicarpia* FLOERK. デアツタノデ此點ヲコヽニ訂正シテ置ク。

6) **Cladonia symphicarpia** FLOERK.*

SANDSTEDE, Ergänzungen etc. in FEDDE, Repert., Beihefte, Bd. CIII, p. 58 (1938). ZOPF, Ber. d. deutsch. bot. Ges., Festschrift, Jahrg. 1907, Bd. XXVI, p. 97—vergl. SANDSTEDE, Die Gattung *Cladonia*, p. 326 in RABENHORSTS Kryptogamen-Flora, IV Abt., 2 Hälfte (1931).

React. K + flavens, demum rubescens, PD + lutescens. Atranorinum et acidum norsticticum continens.

Folgende SANDSTEDEsche Exsikkaten enthielten Atranorin und Norstictinsäure: 301, 302, 598, 599, 689, 690, 691, 692, 783, 914, 1117, 1216, 1235, 1236, 1237, 1747.

Seinerzeit hat ZOPF Norstictinsäure in dieser Flechte für Bryopogonsäure gehalten.—Vergl. ASAHINA, Journ. Jap. Bot., XVI, p. 517 (1940).

Die rote K-Reaktion tritt, wie es oft bemerkt wird, sehr langsam ein. Dies ist darauf zurückzuführen, dass das Markgewebe sehr reich an Calcium oxalat ist, wodurch die Durchdringung der Kalilösung gehemmt wird.

本種ハ未ダ本邦デ確實ニ記錄サレテ居ナイ。外形ハ次項ノ *Cladonia subcariosa* ニ酷似シテ居リ無子器ノ時ハ殊ニ間違ヒ易イガ赤色ノ K-反應ガ時ヲ要スルコトト鱗葉ガ厚手デ白色ノ內容物 (主ニ蓚酸石灰) ガ多量デアルコトデ區別サレル。K-反應ノ遲ルヽ理由ハ加里液ガ蓚酸石灰ノ爲ニ內部ニ浸徹スルノヲ妨害サレルカラデアル。

* 外國產 exotica.

7) **Cladonia subcariosa** Nyl.

Sandstede, Ergänzungen etc. in Fedde, Repert., Beihefte, Bd. CIII, p. 59 (1938).

React. K+flavens, mox sanguineo-rubescens, PD+lutescens. Acidum norsticticum tantum continens.

Folgende Sandstedesche Exsikkaten enthielten Norstictinsäure allein: 656, 776, 836, 837, 990, 1164, 1165, 1413, 1437, 1735, 1803, 1851.

No. 337 (Rabach bei Schmalkalden Thüringen 8. Sept. 1918, leg. Th. Reinstein-Schmalkalden) enthält sowohl Atranorin als auch Norstictinsäure, sodass, es bei *Cl. symphicarpia* untergebracht werden muss.

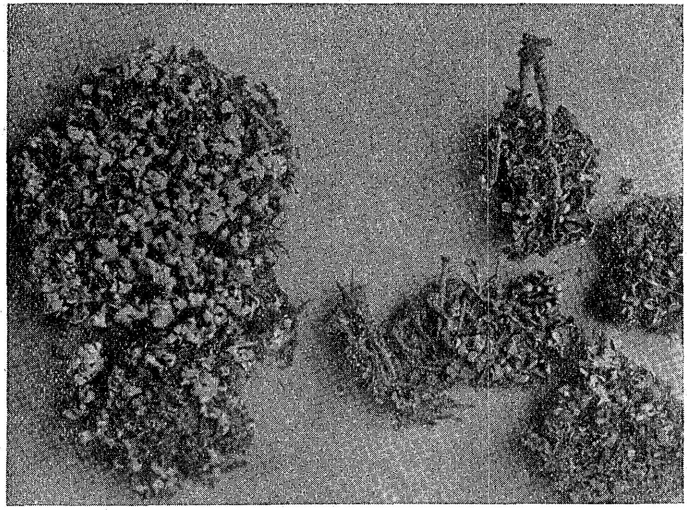


Fig. 14. *Cladonia subcariosa* Nyl. aus Japan.

本種ハ本邦ノ低地カラ低山地帶迄廣ガツテ居ルガ多クハ葉體許リノコトガ、多ク子柄、子器ヲ具備スルコトガ比較的稀デアルノデ看過サレル。反應ハ「ノルスチクチン酸ノ爲ニ K+黃→血赤色 トナル。前項ノ *symphicarpia* ニ似テ居ルガ葉片薄手デ K ノ血赤色ガ迅速ニ現ハレルノデ區別サレル。

8) **Cladonia clavulifera** Wain.

Sandstede, Ergänzungen etc. in Fedde, Repert., Beihefte, Bd. CIII, p. 59 (1938).

React. K−, C−, KC−, PD+rubens. Acidum fumarprotocetraricum

tantum continens.

Bei der Untersuchung von 26 nordamerikanischen Exemplaren *Cladonia clavulifera* habe ich gefunden, dass nur 4, einschliesslich SANDST., *Cl.* exsicc. no. 1395, Fumarprotocetrarsäure allein enthalten. Der Rest, der ausschliesslich f. *nudicaulis* EVANS war, enthalten Atranorin, Stictinsäure und Norstictinsäure. Ich lasse den ersteren die Nomenklatur *Cl. clavulifera* WAIN. beibehalten, während ich die zweite Sorte als neue Art *Cl. subclavulifera* nenne.

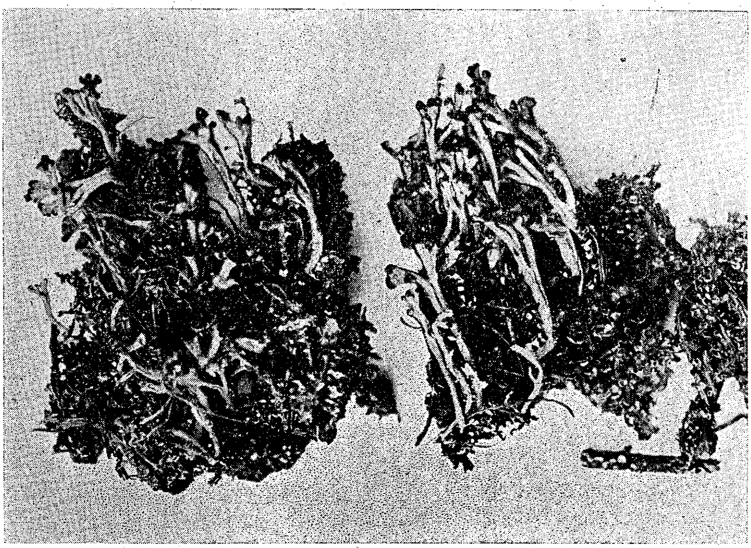


Fig. 15. *Cladonia clavulifera* WAIN. aus Japan.

Fumarprotocetrarsäure allein enthalten:—

SANDST., *Cl.* exsicc. 1395;

Herbarium of Yale University, *Cl.* of Connecticut, leg. A. W. EVANS, 4611, 5056; *Cl.* of Northcarolina, leg. A. W. EVANS, 1397; *Cl.* of Vermont, leg. A. W. EVANS, 739.

In neuerer Zeit wurde diese Art auch in Japan (Shikoku) gefunden und zwar tritt in zwei Formen (f. *subfastigiata* ROBBINS und f. *subvestita* ROBBINS) auf.

本種ハ 1924 年ニ ROBBINS (Rhodora **26**, p. 145) ガ其獨立種ナルコトニ注目シ、WAINIO 之ニ上記ノ命名ヲナシ SANDSTEDE ハ其標本 1395 ヲ以テ世ニ配布シタノデアル。其後 ROBBINS ハ之ヲ f. *subvestita*, f. *pleurocarpa*, f. *sub-*

fastigiata, f. *epiphylla* ノ4品種ニ分チ EVANS ハ更ニコレニ f. *nudicaulis* ナルモノヲ加ヘタ。今回 EVANS ノ鑑定セル多數ノ北米產標本ヲ「ミクロ法デ檢査シタ所 SANDSTEDE, *Cl.* exsicc. 1395 ヲ含ム少數ガ代謝產物トシテ「フマールプロトセトラール酸ヲ含ミ f. *nudicaulis* EVANS ト稱スルモノノ殆ド全部ハ「アトラノリン、スチクチン酸、ノルスチクチン酸ヲ含ミ全ク異種デアルコトガ判明シタノデ次項ニ *Cl. subclavulifera* ASAHINA ナル新種ヲ設ケテコレニ收容スルコトニシタ。此兩者ハ外形ハ殆ド區別ガツカナイガ *clavulifera* ノ髓層ハ PD デ迅速ニ鮮赤色ヲ呈スルニ *subclavulifera* ノ方ハ PD ノ色ノ出方ガ遲ク暫クシテ淡黃褐色又ハ淡赤褐色ヲ呈スル。本邦デハ最近伊延敏行氏ガ阿波國デ初メテ採集シ其後予ハ鞍馬山產ノモノトヲコレニ同定スルコトガデキタ。

9) **Cladonia subclavulifera** ASAHINA, nov. sp.*

Cladonia clavulifera WAIN. f. *nudicaulis* EVANS in Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences, vol. 30 (1930), p. 447.

Statura sicut in *Cladonia clavulifera*, sed materias alias (atranorinum, acidum sticticum et acidum norsticticum) continens.

React. K−, C−, KC−, PD+leviter ferrugineo-rubescens.

上記 *Cl. clavulifera* ノ項デ說明シタ樣ニ其ノ f. *nudicaulis* ナル品種ハ代謝產物ガ眞正ノ *clavulifera* ト異リ寧ロ *Cl. symphicarpia* 又ハ *Cl. subcariosa* ニ近イ。何ニシテモ *symphicarpia, subcariosa, clavulifera, subclavulifera* ノ4種ハ外形ガ互ニ酷似シテ居ルカラ不完全ナ呈色反應位デ片附ケル譯ニハ行カナイ必ズヤ「ミクロ法デ代謝產物ノ全部ヲ突止メテ鑑定スルノ外ハナイ。

2. 長柄亞列 Subser. **Macropus** WAIN.

1) **Cladonia alpicola** (FLOT.) WAIN.

ASAHINA, Journ. Jap. Bot., XII, p. 802–804 (1936); XIII, p. 846 (1937). (圖アリ). ZOPF, Ber. deutsch. bot. Ges., Festschrift, Jahrg. 1907, Bd. XXVI, p. 87.

React. K−, PD+flavens. Acidum psoromicum et acidum ignotum (non atranorinum) continens.

Wird der acetonische Extract getrocknet und unter Deckglas aus G.E.-Lösung umgelöst, so bilden sich farblose, strahlig gruppierte Nadeln (Psoromsäure). Daneben kommen auch farblose, haarfeine Krystallfaden, die häufig

* 外國產 exotica.

zu warzigen Drusen gruppieren, zum Vorschein. Unter den bekannten Flechtenstoffen zeigt die Rangiformsäure ähnliche Krystalle.

Von 14 SANDSTEDEschen Exemplaren enthielten 12 Psoromsäure und die unbekannte Säure. Nur in 2 mit △ gekennzeichneten Exemplaren wurde Psoromsäure allein nachgewiesen: 593, 594, 716, 814, 815, 883△, 955, 956, 1127, 1593, 1608, 1755, 1792, 1821△.

本種ノ f. *Mougeotii* ニ屬スル標本ハ大正 11 年ニ小泉秀雄氏ガ甲州仙水峠デ採集シタガ永ク埋モレテ居タ、其後予ハ藥師岳、白馬岳等ノ「日本アルプス」ノ高山帶デ多數之ヲ採集シ初メテ本邦フローラ」ノ一員トナツタ。基本葉體ハ大形デ子柄ニ縱溝ノアル珍品デアル。成分ハ「プソローム酸ト或ル不明ノ脂肪系酸（ランギフオルム酸?）ヲ含有スル。

Cladonia alpicola (Flot.) WAIN. var. **karelica** WAIN.* in Acta Soc. Fenn. **34**, p. 84 (1922).

Syn. *Cladonia brevis* SANDST., in Abh. Nat. Ver. Bremen **25**, p. 192 (1922)—EVANS, Rhodora, **34**, p. 157 (1932)—SANDSTEDE, Ergänzungen etc. in FEDDE, Repert., Beihefte, Bd. CIII, p. 60 (1938).

React. K −, PD + lutescens. Acidum psoromicum et interdum acidum ignotum (non atranorinum) continens.

SANDSTEDE hat seine *Cladonia brevis*, die EVANS mit *Cladonia alpicola* var. *karelica* WAIN. identifizierte, bei Helopodium untergebracht. Ihr Körperbau stimmt aber mit dem der *Cl. alpicola* überein. Es hat sich nun herausgestellt, dass SANDSTEDEsche *brevis*-Exemplare dieselbe Stoffwechselprodukte wie *Cl. alpicola* erzeugt (nämlich Psoromsäure und zuweilen eine unbekannte Säure der Fettreihe). Also liess ich dieser Flechte den WAINIOschen Namen beibehalten. Dass *Cl. brevis* in Japan vorkommt, konnte ich noch nicht bestätigen.

SANDST., *Cl.* exsicc. 1560 enthält Psoromsäure und eine Fettsäure: 401, 1372 u. 1474 enthalten Psoromsäure allein.

本種ハ元來 SANDSTEDE ガ歐洲中部產ノモノデ *Cl. verticillata* HOFFM. b. *cervicornis* (ACH.) FLOERK. m. *brevis* SANDST. ト稱シタモノヲ獨立サセタモノデ勿論 *verticillata* 系ノモノトハ大ニ異ルノデアル。然ルニ EVANS (Rhodora, **34**, p. 157)) ハ本種ヲ WAINIO ノ云フ *Cl. alpicola* var. *karelica* WAIN. ト云フ「フインランド產ノモノト同一デアルト唱ヘ SANDSTEDE モ之ニ贊意ヲ表シテ

* 外國產 exotica.

居ル。ソウナツテクルト コレヲ獨立ノ種トスルノガ良イカ *alpicola* ノ變種トスルカヲ決定セネバナラヌ。本種ノ子柄ハ縱裂又ハ縱溝ガアリ コレニ小鱗片ガ點布シテ居ル點ハ *Cl. alpicola* ソツクリデ唯子柄ガ短イノガ異ル此點デ WAINIO モコレヲ *alpicola* ノ變種ニ入レタモノト思フ。然ルニ今回其代謝產物ヲ檢査シタ所ガ矢張リ *alpicola* ノソレト全ク一致スルノヲ見タノデ WAINIO ノ命名ニ賛意ヲ表シ *Cl. brevis* ヲ異名ニシテシマツタ。EVANS ハ SANDSTEDE ノ言ニヨリ本種ガ日本ニ產スルト云ツテ居ルガ予ハ未ダ之ニ接シナイ。

2) **Cladonia Norrlini** WAIN.*

SANDSTEDE, Ergänzungen etc. in FEDDE, Repert., Beihefte, Bd. CIII, p. 61 (1938).—ASAHINA, Journ. Jap. Bot., XII, p. 804 (1936).

React. K + flavens, PD + flavens. Atranorinum et acidum psoromicum continens.

Diese Art enthält Atranorin (K+gelb) und Psoromsäure (PD+gelb), aber keine rangiformsäureähnlich krystallisierende Substanz (geprüft an SANDSTEDE, *Cl.* exsicc. 1574). Bei einem nordamericanischen Exemplare, Herb. of Yale Univ., *Cl.* of Vermont *Cl. Norrlini* VAIN. 729, leg. A. W. EVANS, welches eine schwache PD-Reaktion aufwies, wurde Atranorin allein aufgefunden.

本種ノ外形ハ *Cl. alpicola* ニ酷似スルガ K+ デ區別サレルコレハ「アトラノリン」ヲ含ムカラデアル。

3) **Cladonia acuminata** (ACH.) ARN.*

SANDSTEDE, Ergänzungen etc. in FEDDE, Repert., Beihefte, Bd. CIII, p. 62 (1938).—ASAHINA, Journ. Jap. Bot., XII, p. 804 (1936).

React. K+lutescens mox rubens, PD+intense lutescens. Atranorinum et acidum norsticticum continens.

Untersucht wurden SANDST., *Cl.* exsicc. no. 1128 und ein Exemplar aus Mandschrei, Hsin-an-ling (興安嶺), 7. VIII. 1940, leg. Y. ASAHINA (Fig. 4).

Ein Exemplar aus Nordamerica, Herb. of Yale Univ., S 98 *Cladonia alpicola* (FLOT.) VAIN., Greensboro, Vermont—leg. W. H. SHELDON (1940) enthielt auch Atranorin und Norstictinsäure, sodass man es hierbei unterbringen muss.

本種ハ本邦舊領內デハ見付カラナイ。滿洲國興安嶺デハ立派ナ標本ガ得ラレタ。アトラノリン」ト「ノルスチクチン酸トヲ含ムノデ外形的ニ類似ノ *alpicola, Norrlini* 及ビ *decorticata* ト區別サレル。

* 外國產 exotica.

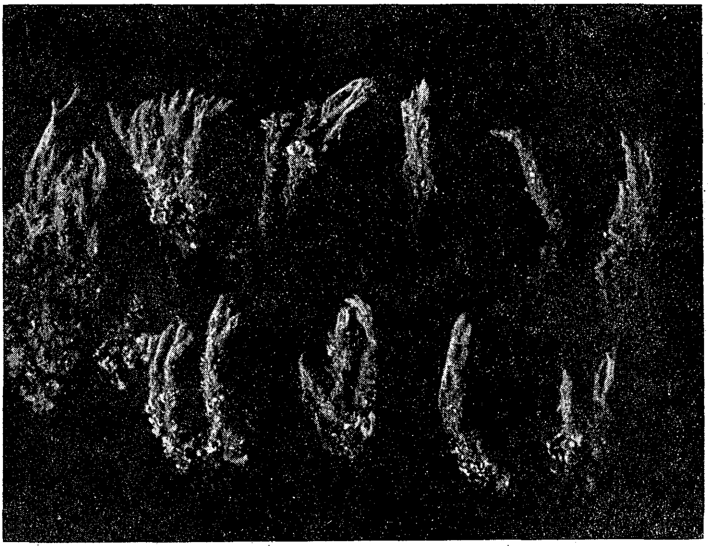


Fig. 16. *Cladonia acuminata* (ACH.) ARN.
Aus Mandschurei. 滿洲興安嶺產.

4) **Cladonia decorticata** (FLK.) SPRENG.*

SANDSTEDE, Ergänzungen etc. in FEDDE, Repert., Beihefte, Bd. CIII, p. 61 (1938).—ASAHINA, Journ. Jap. Bot., XII, p. 804 (1936).

React. K−, PD−. Acidum perlatolicum continens.

本種ハ其形態ガ前項ノ 3 者ニ酷似シテ居ルガ K−, PD− ノ反應デ區別スルコトハ VOIGTLÄNDER-TETZNER ガ唱道シタ所デアルガ其含有成分ヲ確定スル爲ニ「ミクロ法デ「アセトン•エキス」ヲ作リ其乾燥物ヲ G.E. 液並ニ G.A.W. 液カラ再結晶ヲ行フト本誌第 XIV 卷 p. 40–41 並ニ本誌第 XVI 卷 p. 185–189 ニ示シタ様ナ結晶ガ現ハレ更ニ其確證トシテ「ヒノリン鹽ヲ作リ其消光角ヲ測定シ何レモ「ペルラトリン酸ノ性質ニ一致スルコトヲ認メタ。

* 外國產 exotica.